

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—17764

⑪Int. Cl.  
G 01 F 23/28

識別記号

⑫日本分類  
108 E 0

庁内整理番号  
7309—24

⑬公開 昭和53年(1978)2月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭液面レベル検出装置

⑮特 願 昭51—92647

⑯出 願 昭51(1976)8月2日

⑰発 明 者 渡辺太郎

京都市右京区花園土堂町10番地

立石電機株式会社内

同

山下牧

京都市右京区花園土堂町10番地

立石電機株式会社内

⑱発 明 者 築山則之

京都市右京区花園土堂町10番地

立石電機株式会社内

同

鈴木正俊

京都市右京区花園土堂町10番地

立石電機株式会社内

⑲出 願 人 立石電機株式会社

京都市右京区花園土堂町10番地

⑳代 理 人 弁理士 永田良昭

明 細 書

1. 発明の名称

液面レベル検出装置

2. 特許請求の範囲

- ① 液体が注入されかつ移送されるビンの液面を含む部分を撮影し、撮像信号にもとづいてビン中の液面レベルを検出するためのカメラと、このカメラが前記ビンの到来を検出したのに応動して遅延信号を出力する遅延回路と、この遅延回路からの出力が得られたときの前記カメラからの前記撮像信号に基づいて液面レベルを検出する検出回路とを有する液面レベル検出装置。
- ② カメラの映像部には CCD 素子が採用される特許請求の範囲第 1 項記載の液面レベル検出装置。
- ③ ビンの到来は CCD 素子の全出力が所定第 1 のレベル以下になったことにより検出される特許請求の範囲第 2 項記載の液面レベル検出装置。

- ④ ビンは着色ビンであつて、光源はビンがない場合 CCD 素子を飽和させる程度の強度をもつた特許請求の範囲第 2 項または第 3 項記載の液面レベル検出装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は液体を入れたビンの液面レベルを外側より無接触の状態で検出する液面レベル検出装置に関する。

ビン内の液面レベルを検出する場合、液面周囲に生じるメヌスカス部分を含む部分に横方向から光線を照射し、このメヌスカス部分に生じる光散乱により黒色に見えることを利用して、これをカメラで撮像することにより液面レベルを検出することができる。

しかし上述の液面レベルの検出手段はビンの中心部をカメラで撮像することにより有効であつて、上述のカメラに対してビンを送りながら液面レベルを検出するときはビンの側面部分がカメラの撮像範囲に入ることによつて、ビンの断面が円形故にこのビン側面部分に生じる光散乱の黒色を

カメラが撮像することになり、液面レベルの検出に誤りを生じる。

これを解決するためには移送されるビンの中心部がカメラの正面に到来したときカメラが撮像するようにビンの到来を検出しなければならないが、たとえばビール瓶の生産工程において、ビール瓶を収容したビンの移送にあつてはビンの移送間隔が一様でないため、ビンの検出を光電スイッチや近接スイッチによる検出手段で構成した場合、現場での検出調整が困難となる。

そこでこの発明は液面部分を撮像するカメラを利用し、このカメラの正面にビンの中心部が到来したことを検出して撮像することができる液面レベル検出装置の提供を目的とする。

そしてこの発明によれば、液面部分を撮像するカメラがビンの到来を検出したとき遅延回路を動作させ、この遅延回路からの遅延信号が出力されたときカメラからの撮像信号に基づいて液面レベルを検出するので、上述の遅延信号の出力をカメラの正面にビンの中心部が到来する時間に設定す

れば、ビンの移送間隔が一様でなくても確実にビンの到来を検出し、ビンの中心部で液面レベルを検出して正確なレベル検出ができる。

そしてカメラは液面レベルの検出とビンの到来検出の2様に作用して現場での調整作業はカメラだけとなり、簡単化される。

このような特徴を有するこの発明の一実施例を以下図面に基づいて詳述する。

図面はビール瓶の生産工程において、液面が基準のレベル範囲に入っているかを自動的に検出するビール瓶の液面レベル検出装置を示す。

第1図、第2図において、ビールビン1はビールが注入されており、コンベア2によつて移送される。

このコンベア2を挟んで一側には面光源3が設けられ他側には面光源と対向し移送されるビールビン1を正面位置でビンの像を撮すならびにビールビン1の液面を含む部分の像を撮影するカメラ4が設けられている。

上述のカメラ4は前面側に設けられた集光レン

ズ5と、上下方向にスリットを形成したスリット板6と、上下方向に多数配列したCCD(電荷結合素子)7と、CCD7の出力を順次下方より取出す走査装置8とを備えている。

第3図に示すように面光源3よりビールビン1を照射すると、ビール瓶の部分および気体部分はビールビン1がかつて色であるも、光の透過があるので、この部分に対応するCCD7は透過光を検出することができる。

しかしビール瓶の液面部分は液面周囲のメスカス部分に生じる光散乱によつて光の透過がなく、そのためこの液面部分は黒色に見えて液体と気体との境界が明らかになる。

そしてこの黒色部分を撮影したCCD7は透過光を検出することができないので、この黒色部分Aを撮影したCCD7を検出することによつて液面を検出することができる。

しかも前述の透過光のない黒色部分Aはビール瓶が振動してもメスカス部分の消滅がないので、常時いずれかのCCD7によつて検出することがで

きる。

なお前述の面光源3の光度はCCD7が直接面光源3の光を検知したときこのCCD7が飽和する強さに設定されている。

前述の走査装置8はクロックパルス発生器9から出力されるクロックパルスと同期して下方のCCD7より順次上方のCCD7に対して走査し、その走査信号を第1比較回路10と第2比較回路11とに入力する。

上述の第1比較回路10は第1のスレッシュホールドレベルV1が設定回路12で設定されていて、この第1スレッシュホールドレベルV1は面光源3の光を高いレベル位置で検出することができるレベルに設定されている。

そして第1比較回路10は入力される走査信号すなわち順次下方から上方に切換えられたCCD7の出力レベルと第1スレッシュホールドレベルV1とを比較し、上述の走査信号のレベルがレベルV1より低いレベルになったとき信号を出力する。

すなわち走査信号のレベルがレベルV1より低

く、なつたことはビールビン1がカメラ4の映像範囲に入つたことを示すので、前述の走査信号の内初期の信号レベルが低下したことを検出して第1比較回路10より信号を出力することにより、この出力信号はビールビン1の検知信号となる。

遅延回路13は上述の第1比較回路10からの信号を遅延させて出力するものであつて、遅延時間は前述のビールビン1がカメラ4の映像範囲に入つてからカメラ4の中心位置に至るまでの時間に設定されている。そして上述の遅延回路13から出力される遅延信号はカウンタ14の駆動ゲートを開くべく、このカウンタ14に入力される。

前述の第2比較回路11は第2スレフシユールドレベル $V_2$ が設定回路15で設定されていて、この第2スレフシユールドレベル $V_2$ はビールビン1の透過光を検出し得る位置のレベルに設定されている。

そして第2比較回路11は入力される走査信号、すなわち順次下方から上方に切換えられたCCD7の出力レベルと第2スレフシユールドレベル $V_2$

とを比較し、上述の走査信号のレベルがレベル $V_2$ より高いとき信号を出力する。

すなわち走査信号が第2スレフシユールドレベル $V_2$ より高いときは面光源5の直接の光、またはビールビン1の透過光を検出している場合であり、さらにカウンタ14の駆動ゲートが開かれた時点では透過光を検出している場合であつて、このとき走査信号のレベルがレベル $V_2$ より低くなればこのときの走査信号はビール液面を検出したときの信号となり、このとき第2比較回路11からは信号の出力はない。

そのため第2比較回路11の出力信号とクロックパルスとをアンドゲート16でアンドを取ると、走査を開始した時点からビール液面を検出して出力がなくなるまでの間 $\phi$ のクロックパルスがカウンタ14に入力されることになる(第6図参照)。

上述のカウント14は入力されたクロックパルスを計数することによつてビールビン1の黒色部分すなわちビール液面をパルス数によつて位置判定される。

上下限設定器17は上述のカウント14から入力される計数信号に基づいてビール量の良否判定を行なう。

すなわちビールの設定量の位置を $\theta$ とし、これを上下に許容する量の位置を $\pm\gamma$ とすればビールの上下限量の位置は $\theta \pm \gamma$ となり、これを最下位のCCD7を基準としてパルス数に換算して上下限のパルス数が設定され、このパルス数の間に前述のカウント14の計数値が入るか否かを判定することによつて、ビールの量が適正か否かが判定される。

なおビールビン1が移送されることによつて液面が振動するが、液面検出を繰返し行なつてカウンタ14の計数値を平均化することによつて、振動する液面の検出パルス数が得られ、この平均値により判定すればビール量の適正可否が判定し得る。

第4図に示すようにカメラ4の映像範囲Bに対し面光源5が直接照射しているときの走査信号はCCD7の飽和時の出力であつてスレフシユールドレベル $V_1$ より高いレベルとなる。

第5図に示すようにビールビン1がカメラ4の

映像範囲Bに入つてくると下方のCCD7がこれを撮像する。

このときビールビン1の周囲は曲面であるため、この部分に照射される光線は散乱し、スレフシユールドレベル $V_2$ より低いレベルとなり、この時点より遅延回路13を動作する。

第6図に示すようにビールビン1がカメラ4の正面に入ると、換言すればカメラ4の映像範囲Bがビールビン1の中心位置に至ると、遅延信号が出力され、カウンタ14が駆動される。

そして走査期間 $\phi$ までのクロックパルス数が液面レベルの検出位置となる。

なお上述の実施例ではビールビン1の液面レベル検出について述べたが、この発明は他の液体についてもビン容器が光を透過するものであれば利用することができる。

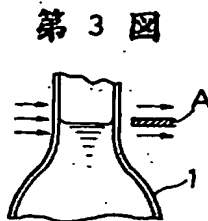
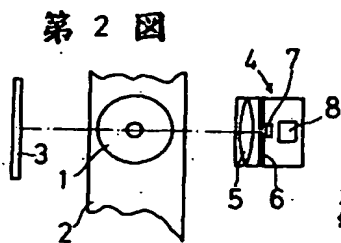
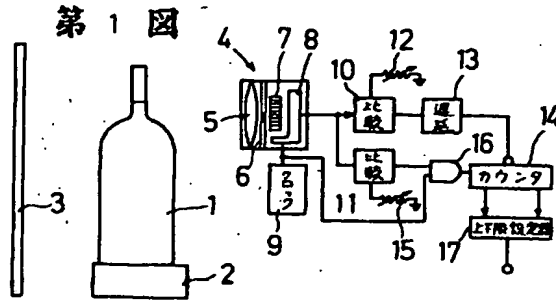
#### 4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の一実施例を示し、第1図は電気回路ブロック図を含めた断面正面図、第2図は断面平面図、第3図はビン液面部分の断面説明図、

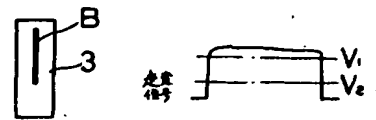
第4図～第6図はそれぞれタイムチャートを含めた作用説明図である。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 ... ビールビン | 2 ... コンベア  |
| 3 ... 面光源   | 4 ... カメラ   |
| 13 ... 遅延回路 | 14 ... カウンタ |

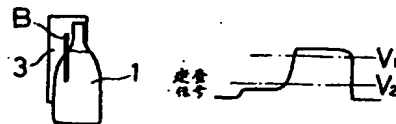
代理人 弁理士 永田良樹



第4図



第5図



第6図

